



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信装置と受信装置との間で、ネットワークを介してデータのやりとりを行う通信制御方式であって、

送信装置から受信装置へパケット単位のデータを送信するデータ送信手段と、

前記受信装置により、前記受信したデータのパケットロスを検出するパケットロス検出手段と、

前記パケットロスにより欠落した欠落箇所を含むデータについて、ウィンドウ上での揭示位置を特定する特定手段と、

前記揭示位置が特定された欠落箇所を含むデータをウィンドウ上に揭示する揭示手段と、

前記揭示されたデータの中から、所望の修復箇所のみを選択する選択手段と、

前記選択された修復箇所を示す選択情報を前記送信装置に転送する再送要求手段と、

前記送信装置により、前記転送された選択情報に基づいて、修復箇所に対応した修復用データを作成する修復用データ作成手段と、

前記作成した修復用データを前記受信装置へ再送する再送手段と、

前記受信装置により、前記再送された修復用データに基づいて、前記パケットロスしたデータのうち所望の修復箇所のみを修復する修復手段とを具備することを特徴とする通信制御方式。

【請求項2】 前記受信装置は、

提示するデータについて、一度目の受信時にはパケットロスした欠落箇所を含むデータを修復せずそのままウィンドウ上に提示し、該一度目の揭示が終了した後に、パケットロスによりデータが欠落した欠落箇所をウィンドウ上に提示し、

該揭示された欠落箇所の中から、ユーザが修復したい修復箇所のみを選択して前記送信装置に再送要求し、

前記送信装置から再送された前記修復用データを受信し、該再送された修復用データを用いて一度目の再生時の欠落箇所を修復することを特徴とする請求項1記載の通信制御方式。

【請求項3】 前記検出手段は、IETF (Internet Engineering Task Force) のRFC (Request For Comments) 1889で規定されているRTP (Real-time Transport Protocol) を転送プロトコルとして使用し、そのパケットヘッダに記述されているシーケンス番号を用いてパケットロスを検出することを特徴とする請求項1又は2記載の通信制御方式。

【請求項4】 前記RTPのパケットのペイロードフィールドに、受信側で符号化データのウィンドウ上での提示位置を特定する情報を格納するための拡張ヘッダを設

け、該RTPのパケットを前記受信装置へ転送することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の通信制御方式。

【請求項5】 前記再送手段は、

TCP (Transmission Control Protocol) をトランスポート層プロトコルとして使用し、前記修復用データを前記受信装置に転送することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の通信制御方式。

【請求項6】 送信装置との間で、ネットワークを介してデータをやりとりを行う受信装置であって、請求項1ないし5のいずれかに記載の通信制御方式に用いられ、

該通信制御方式における、前記パケットロス検出手段と、前記特定手段と、前記揭示手段と、前記選択手段と、前記再送要求手段と、前記修復手段とを具備したことを特徴とする受信装置。

【請求項7】 受信装置との間で、ネットワークを介してデータをやりとりを行う送信装置であって、

請求項1ないし5のいずれかに記載の通信制御方式に用いられ、

該通信制御方式における、前記データ送信手段と、前記修復用データ作成手段と、前記再送手段とを具備したことを特徴とする送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータネットワークを利用したデータ通信システムに係り、特に、ユーザ要求に適應した受信品質制御を行うことが可能な通信制御方式、受信装置、および、送信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のインターネットあるいはイントラネット（以下、これらを総称としてネットワークという）のブロードバンド化に伴って、ネットワーク上でストリーミングメディアを転送するアプリケーションの利用が広がりつつある。

【0003】 ストリーミングメディアの転送においては、送信されるデータが元々持っている再生タイミングが受信側で忠実に再現されることが必要であり、これを実現するための転送プロトコルとして、RTP (Real-time Transport Protocol) が広く利用されている。

【0004】 以下、RTPの主な特徴を述べる。

【0005】 RTPには、パケットヘッダにタイムスタンプおよびシーケンス番号を記述するフィールドが含まれており、これらの情報を利用してデータ転送の品質を監視する機能を備えている。

【0006】 しかし、再送制御のような受信データの品質制御に関するプロトコルのフレームワークは規定されておらず、アプリケーション毎に、遅延や受信品質の程

度など個別の要求条件に応じた誤り制御方法を実装しなければならない。RTPパケットのペイロードフィールドには、各種の符号化データが方式毎に規定されたフォーマットで收容される。代表的な符号化方式が規定されたRFC番号として、RFC2250(MPEG1/2)、RFC2343(MPEG-2A/Vbundled)、RFC2354(MotionJPEG)が挙げられる。

【0007】図10は、RTPを用いてストリーミングメディアを配信する場合のプロトコルスタックの例を示す。 10

【0008】RTPは、ユーザ領域に実装されるプロトコルである。トランスポート層プロトコルとしては、リアルタイム性データの配信に適したUDP(User Datagram Protocol)を用いるのが一般的である(以下、この構成をRTP/UDPという)。

【0009】現在、数多くのアプリケーションがRTP/UDPの構成でストリーミングメディアを配信しているが、非信頼伝送(unreliable transmission)を特徴とするUDPを用いているために、パケットロスに起因する受信品質の劣化が起り得る。 20

【0010】この受信品質の劣化を修復する手法としては、以下の3つがRFC2354(Options for Repair of Streaming Media)に挙げられている。

#### ① 冗長伝送

異なるタイミングで既に転送したデータのコピーを転送したり、あるいは異なるタイミングで既に転送したデータのコピーを異なる符号化方式を用いて転送することにより、受信確率を向上させる手法。 30

#### ② 再送

受信側でパケットロスや誤りを検出した場合に、送信側に対して該データの再送信を要求する手法。

#### ③ 前方誤り訂正(FEC)

誤り訂正符号を付加して送信し、受信側で誤りを訂正する。

【0011】ストリーミングのアプリケーションは個別に、上記①～③の修復手法の1つ、あるいは①～③を組み合わせて実装している。 40

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記①～③の修復手法のうち、エラーを完全に回復できる信頼伝送(reliable transmission)を提供できるのは②の再送だけである。再送手法の実現例としてはRFC793で規定されているTCP(Transmission Control Protocol)を用いる手法が代表的である。

【0013】図10の受信装置100がデータを正常に 50

受信したということを示すACK信号を送信装置200に転送し、送信装置200が予め決めた時間内にACKを受け取らなかった場合に、データが受信装置100に正常に届かなかったものとして、当該データの再送処理が始まる。ネットワークが混雑していない場合には、送信装置200はデータを連続的に送信することができるので、受信装置100において高レスポンスかつ低遅延でデータを受信できる。

【0014】問題になるのは、ネットワークが混雑してパケットロスが発生した場合である。パケットロスによりACKが送信装置200に送達されず再送処理が開始される。このときスループットが低下し、受信装置100におけるデータの受信に遅延が発生する。

【0015】もう1つの問題としては、送信装置200においてACKの受信が大幅に遅れた場合に、受信装置100でデータが正常に受信されているにもかかわらず該データが再送されてしまう場合であり、ネットワーク帯域を浪費してしまう。

【0016】このように再送には遅延の問題とネットワーク帯域の浪費の問題があるため、高いレスポンスが要求されるストリーミングのアプリケーションにおける受信品質の劣化を修復する手段として再送手法は適していない。

【0017】一方、ストリーミングメディアを高レスポンスかつ低遅延に再生するためのエラー修復の手段としては、RFC2354に記述のあるようにFECが有効である。

【0018】しかし、FECで修復できるエラーの程度には限度があり再送手段のように劣化を100%修復することは原理的に保証できず、劣化を確実に修復したいという要求には応えられない。

【0019】そこで、本発明の目的は、ユーザ要求に適応したエラー修復を行って、ネットワーク帯域の有効利用を図ることが可能な通信制御方式、受信装置、および、送信装置を提供することにある。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、送信装置と受信装置との間で、ネットワークを介してデータをやりとりを行う通信制御方式であって、送信装置から受信装置へパケット単位のデータを送信するデータ送信手段と、前記受信装置により、前記受信したデータのパケットロスを検出するパケットロス検出手段と、前記パケットロスにより欠落した欠落箇所を含むデータについて、ウィンドウ上での揭示位置を特定する特定手段と、前記揭示位置が特定された欠落箇所を含むデータをウィンドウ上に揭示する揭示手段と、前記揭示されたデータの中から、所望の修復箇所のみを選択する選択手段と、前記選択された修復箇所を示す選択情報を前記送信装置に転送する再送要求手段と、前記送信装置により、前記転送された選択情報に基づいて、修復箇所に対応した修復用デ

ータを作成する修復用データ作成手段と、前記作成した修復用データを前記受信装置へ再送する再送手段と、前記受信装置により、前記再送された修復用データに基づいて、前記パケットロスしたデータのうち所望の修復箇所のみを修復する修復手段とを具えることによって、通信制御方式を構成する。

【0021】ここで、前記受信装置は、提示するデータについて、一度目の受信時にはパケットロスした欠落箇所を含むデータを修復せずそのままウィンドウ上に提示し、該一度目の提示が終了した後に、パケットロスによりデータが欠落した欠落箇所をウィンドウ上に提示し、該提示された欠落箇所の中から、ユーザが修復したい修復箇所のみを選択して前記送信装置に再送要求し、前記送信装置から再送された前記修復用データを受信し、該再送された修復用データを用いて一度目の再生時の欠落箇所を修復するようにしてもよい。

【0022】前記検出手段として、IETF(Internet Engineering Task Force)のRFC(Request For Comments)1889で規定されているRTP(Real-time Transport Protocol)を転送プロトコルとして使用し、そのパケットヘッダに記述されているシーケンス番号を用いてパケットロスを検出してもよい。

【0023】前記RTPのパケットのペイロードフィールドに、受信側で符号化データのウィンドウ上での提示位置を特定する情報を格納するための拡張ヘッダを設け、該RTPのパケットを前記受信装置へ転送してもよい。

【0024】前記再送手段は、TCP(Transmission Control Protocol)をトランスポート層プロトコルとして使用し、前記修復用データを前記受信装置に転送してもよい。

【0025】本発明は、送信装置との間で、ネットワークを介してデータをやりとりを行う受信装置であって、前記通信制御方式に用いられ、該通信制御方式を構成する、前記パケットロス検出手段と、前記特定手段と、前記揭示手段と、前記選択手段と、前記再送要求手段と、前記修復手段とを具えることによって、受信装置を構成する。

【0026】本発明は、受信装置との間で、ネットワークを介してデータをやりとりを行う送信装置であって、前記通信制御方式に用いられ、該通信制御方式を構成する前記データ送信手段と、前記修復用データ作成手段と、前記再送手段とを具えることによって、送信装置を構成する。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0028】(概要)まず、本発明の概要について説明

する。

【0029】一般に、ネットワークを介して動画に代表されるストリーミングメディア(インターネット上でのリアルタイムでの番組再生)を受信する場合において、ネットワーク上でパケットロスが発生すると、ユーザに提示するデータが部分的に欠落する。

【0030】本発明は、パケットロスとウィンドウ(表示画面)上におけるデータの欠落箇所とを対応づけることにより、再送可能な欠落箇所をビジュアル化してユーザに提示し、ユーザが修復したい箇所のみを選択して再送要求できるようにしたものである。

【0031】すなわち、本発明は、ネットワークを利用した通信システムにおいて、一度目の受信時にはパケットロスしたデータを修復するための再送手段を適用せず、パケットロスによる提示情報の劣化を容認しつつUDPの持つデータ転送のリアルタイム性を積極的に利用する。この一度目の再生が終了した後に、パケットロスによりデータが欠落した箇所をウィンドウ上に提示し、ネットワーク帯域の有効利用を目的としてユーザが修復したい箇所のみを選択させ、選択された箇所についてTCPを用いて再送を行い、再送されたデータによって選択箇所を修復するようにしたことを特徴とする。

【0032】換言すれば、本発明は、受信装置は、ネットワーク上におけるパケットロスを、RTPヘッダのシーケンス番号の不連続箇所から検出し、パケットロスにより欠落した符号化データのウィンドウ上での提示位置を特定し、特定された箇所をウィンドウ上に提示し、ユーザに修復したい箇所のみを選択させ、選択させた箇所について送信装置に対して再送要求を行い、送信装置から再送された修復用データを用いて修復したい箇所のみを修復して提示することを特徴とする。

【0033】(具体例)以下、具体的な例を挙げて説明する。

【0034】本発明による通信システムの有効なアプリケーションとして、ネットワークを利用したビデオ編集(音声も含む)がある。

【0035】<システム構成>まず、本システムの構成を、図1～図3に基づいて説明する。

【0036】(通信システム)図3は、本発明に係る通信制御システムに適用可能な、通信システムの概念を示す。

【0037】本システムは、ネットワーク1を介して、ネットワークコンピュータ等の編集端末からなる受信装置100と、ハードディスク等のデータ201とサーバ202とからなる送信装置200とにより構成される。

【0038】(受信装置)図1は、受信装置100の構成を示す。

【0039】受信装置100は、ユーザ入力インターフェース部101と、ネットワークインターフェース部102と、OS(Operating System)部

10

20

30

40

50

110と、RTP (Real-time Transport Protocol) 処理部120と、アプリケーション処理部130とから構成される。

【0040】ユーザ入力インターフェース部101は、マウスやキーボードなどの入力デバイス300と接続され、ユーザから入力デバイス300を介してユーザ入力インターフェース部101に送られた信号をOS部110に転送する。

【0041】ネットワークインターフェース部102は、ネットワーク1に接続され、ネットワーク1を介して転送されたデータをOS部110に転送すると共に、OS部110から転送された再送要求信号Aをネットワーク1に転送する。

【0042】(OS部) OS部110は、ユーザ入力処理部111と、IP (Internet Protocol) 処理部112と、UDP (User Datagram Protocol) 処理部113、TCP (Transmission Control Protocol) 処理部114とから構成される。

【0043】ユーザ入力処理部111では、ユーザ入力インターフェース部101から転送された信号をアプリケーション処理部130に転送する。

【0044】IP処理部112は、RFC (Request For Comments) で規定されているプロトコル処理を行いUDP処理部113に転送すると共に、UDP処理部113から転送されたデータをRFCで規定されているプロトコル処理を行った後に、ネットワークインターフェース部102に転送する。

【0045】UDP処理部113は、RFC768で規定されているプロトコル処理を行い、RTP処理部120に転送する。

【0046】TCP処理部114は、アプリケーション処理部130からの再送要求のためのトランスポート層プロトコルとして使用する。

【0047】TCP処理部114は、アプリケーション処理部130の再送要求処理部134から転送された再送要求データを受け取り、RFCで規定されているプロトコル処理を行った後に、IP処理部112に転送する。また、送信装置200から再送され、IP処理部112を介して転送された再送データを受け取り、RFC

40

【0048】(RTP処理部) RTP処理部120は、パケットロス検出部121と、提示位置特定部122とから構成される。なお、RTPに関するRFCに規定されたプロトコル処理を行う処理部は、本発明の動作に関係しないため、その説明は省略する。

【0049】(アプリケーション処理部) アプリケーション処理部130は、復号部131と、映像再生部132と、欠落箇所提示部133と、再送要求処理部134

50

と、修復処理部135とによって構成される。このアプリケーション処理部130は、映像の表示を行うために外部のモニタ90と接続されている。

【0050】(送信装置) 図2は、送信装置200の構成を示す。

【0051】送信装置200は、ネットワークインターフェース部201と、OS部210と、RTP処理部220と、アプリケーション処理部230とから構成される。

【0052】なお、ネットワークインターフェース部201とOS部210については、受信装置100と同一機能を有するので、ここでの説明は省略する。

【0053】(RTP処理部) RTP処理部220は、規定のプロトコル処理を行うと共に、後述する図6に示すように、ウィンドウ上の提示位置を示すアドレス情報500をRTPパケット400に新たに設けられた拡張ヘッダ403に記入する。このアドレス情報500については、アプリケーション処理部230の提示位置アドレス付加部231からデータ転送時に通知される。

【0054】(アプリケーション処理部) アプリケーション処理部230は、提示位置アドレス値付加部231と、再送処理部232とによって構成される。

【0055】提示位置アドレス付加部231は、ウィンドウ上の提示位置を特定して、RTP処理部220に通知する。

【0056】提示位置の特定方法としては、蓄積データを転送前に復号してそのデータの表示位置を予め確認し、符号化データとその符号化データが復号された場合の提示位置との関係付けを行うという方法を適用できる。

【0057】例えば、提示位置アドレス付加部231において、ウィンドウ上の提示位置を示すアドレス情報500を作成し、この提示位置を特定するためのアドレス情報500をRTP処理部220に通知する。これにより、RTP処理部220では、図6に示すように、アドレス情報500を、ヘッダ部401とペイロード部402とからなるRTPパケット400内に新たに設けられた拡張ヘッダ403に付加する。

【0058】再送処理部232は、受信装置100から受信した再送対象データが含まれるフレームのタイムコードと提示位置を示すアドレス情報500とから再送すべきデータを特定し、該データをOS部210を介して受信装置100に転送する。

【0059】<システム動作>次に、本システムの動作を、図4～図9に基づいて説明する。

【0060】(送信装置側) 送信装置200において、RTP処理部220で規定のプロトコル処理を行い、受信装置100へパケット単位のRTPパケット400として構成されたデータを送信する。

【0061】(受信装置側：パケットロス検出処理) 図

4は、パケットロス検出部121での処理を示すフローチャートである。

【0062】まず、待機状態において、RTP処理部120はRTPパケット400の受信を待つ（ステップS1）。

【0063】次に、RTPパケット400のヘッダ部401からシーケンス番号を取り出す（ステップS2）。

【0064】このシーケンス番号は、RFC1889に規定されている通り、RTPパケット400が1つ転送される度に1ずつインクリメントされる。そして、取り出したシーケンス番号をNnewとする（ステップS3）。

【0065】次に、取り出したシーケンス番号をNnewと、1パケット前に受信したRTPパケット400のシーケンス番号Noldとを比較する（ステップS4）。

【0066】比較の結果、その差が1の場合には、パケットの欠落は無いものと判断し、NoldをNnewに更新して（ステップS5）、次のRTPパケット400が到着するまで待機する（ステップS1）。

【0067】一方、比較の結果、その差が1で無い場合には、パケットが欠落したものと判断し、後述する図5に示す提示位置特定処理（ステップS6）が行われる。またこれと同時に、NoldをNnewに更新して、次のRTPパケット400が到着するまで待機する（ステップS1）。

【0068】なお、シーケンス番号は16bit（0～65535）で表現されるため、シーケンス番号が65535から0に切り替わる場合には、Nnew-Noldの計算時に例外処理を加えなければならない。また、パケットロス検出部121においては、Noldの他に後述するウィンドウ上の提示位置を示すアドレス値Aoldを蓄積する。

【0069】（受信装置側：提示位置特定処理）図5は、提示位置特定部122での処理を示すフローチャートである。

【0070】パケットロス検出部121において、パケットロスを検出した後、提示位置特定のための処理が開始される。

【0071】まず、待機状態において、パケットロス検出部121からの通知を待つ（ステップS11）。

【0072】パケットロス検出部121から、欠落したRTPパケットの1つ前のRTPパケットに記されている提示位置を示すアドレス値Aoldと、新たなRTPパケットに記されている提示位置を示すアドレス値Anewと、新たなRTPパケットに記されている複数に跨ったアドレスの個数Anumとの3つのパラメータを受け取る（ステップS12）。

【0073】以上の3つのパラメータ（Aold、Anew、Anum）から、欠落する提示位置がAold+

1～Anew+Anum-1の範囲であると特定する（ステップS13）。

【0074】最後に、特定した結果をアプリケーション処理部130に通知して処理を終了し（ステップS14）、待機状態に戻る（ステップS11）。

【0075】なお、1つの提示位置に相当するデータが複数のRTPパケット400に分割されて転送される場合には、該当する複数のRTPの拡張ヘッダ403には同一の提示位置を示すアドレス情報500が付加されている。この同一の提示位置を示すアドレス値が付加された、連続する複数のRTPパケット400のうち、1つでもパケットロスした場合には、図5の特定処理に従って該提示位置アドレスが欠落箇所として特定され、アプリケーション処理部130に通知される。

【0076】（受信装置側：アプリケーション処理）アプリケーション処理部130において、復号部131では、RTP処理部120から転送された符号化データを復号する。なお、符号化方式のうち、復号の際に前後のフレームのデータを用いる場合（例えば、MPEG-2では、I（Intra-frame）ピクチャー、P（Prediction）ピクチャー、B（Bi-directional）ピクチャーの3種類が混在して伝送され、このうちPピクチャーは前フレーム、Bピクチャーは前後のフレームのデータを用いて復号する）には、復号部131において、以下の処理を行う必要がある。

【0077】すなわち、ある箇所を復号する際に、必要とする前後フレームのデータがパケットロスによって失われている場合には、当該箇所は正常に復号できない。この場合には、当該箇所の位置を示す情報、および、当該箇所を復号するのに必要であったがパケットロスをしてしまった箇所を特定するための情報を、復号不能箇所情報として欠落箇所提示部133に通知する。

【0078】映像再生部132では、復号部131で復号されたデータをバッファメモリに蓄積し、蓄積されたデータを順次D/A変換してモニタに出力する。また、欠落箇所提示部133で作成された映像についてもモニタへの出力処理を行う。

【0079】欠落箇所提示部133では、RTP処理部120の提示位置特定部122から通知された提示位置情報を基に、欠落箇所を示す映像を、HTML（HyperText Markup Language）や、XML（eXtensible Markup Language）などのマークアップ言語で作成し、映像再生部132に転送する。

【0080】図9は、作成される映像（1フレーム）600の構成例を示す。

【0081】図中の×部601がパケットロスにより欠落した箇所を示しており、×部601をユーザがクリックすると、再送要求処理部134に再送要求箇所（提示

10

20

30

40

50

アドレス)を通知するようマークアップ言語で映像が作成されている。

【0082】なお、復号部131から復号不能箇所情報を通知された場合には、復号不能箇所を同じく×で示し、復号に必要であったがパケットロスしてしまった箇所との関連付けを行って、復号不能箇所がクリックされたときに、それを復号するのに必要であったがパケットロスしてしまった箇所の再送要求を行う。

【0083】再送要求処理部134では、欠落箇所提示部133から再送要求箇所を通知されると、当該再送要求箇所を送信装置200側において特定できる情報を含む再送要求パケットを送信装置200に転送する。当該再送要求箇所を送信装置200で特定できる情報としては、当該再送要求箇所が含まれるフレームのタイムコードと提示位置を示すアドレス値とを組み合わせで送信することができる情報を用いることができる。

【0084】(送信装置側：アドレス付加処理)送信装置200では、再送処理部232において、受信装置100から受信した再送対象データが含まれるフレームのタイムコードと提示位置を示すアドレス情報とから再送すべきデータを特定する。

【0085】RTP処理部220では、規定のプロトコル処理を行うと共に、前述したウィンドウ上の提示位置を示すアドレス情報500をRTPパケット400に新たに設けられた拡張ヘッダ403に格納する。

【0086】アドレス情報500の拡張ヘッダ403への付加処理は、提示位置アドレス値付加部231にて行われる。

【0087】図7および図8は、ウィンドウ700上の提示位置710とアドレス値720との関係を示す。

【0088】パケットロスに起因する画面の欠落範囲は符号化方式毎に異なるため、パケットロスの画面への影響の波及範囲に基づいてウィンドウ700上の提示位置710とアドレス値720との関係を決めればよい。

【0089】図7は、1RTPパケットがロスした場合の影響の波及範囲が各ブロック内に限られる場合におけるウィンドウ700上の提示位置710とアドレス値720との関係を示す。

【0090】図8は、1RTPパケットがロスした場合の影響が1フレームに及ぶ場合のウィンドウ700上の提示位置710とアドレス値720との関係を示す。図8の場合の提示位置710とは、ウィンドウ全体を指す。このときのアドレス値としては、動画の1フレームにつき、1ずつインクリメントするタイムレコード値を用いる。なお、本例では、図7を適用した場合について説明している。

【0091】送信装置200において、新たに設けた拡張ヘッダ403に提示位置を示すアドレス値として、ペイロード部402上のデータが複数の提示位置に跨る場合には、跨ったアドレスの個数(前述したAnumに当

たる)と最後のアドレス値(前述したAold、Anewに当たる)を記す。

【0092】例えば、ペイロード部402上のデータが図7の「1」から「3」に跨った位置に相当する場合には、跨ったアドレスの個数として「3」を、提示位置を示すアドレス値として「3」を拡張ヘッダ403に記す。

【0093】一方、Bundled MPEGのペイロードフォーマットを規定したRFC2343では、RTPパケット400のペイロード部402上には、下位層でフラグメンテーションを起こさない単位でデータを收容することを推奨しており、1マクロブロック(動き補償を行うデータの単位で通常16画素×16画素)をペイロードに收容する単位として選んでおけば、大抵の場合、下位層でのフラグメンテーションは起こらないと記述している。

【0094】この推奨に従って、RTPのペイロード長を下位層でフラグメンテーションが起こらない長さに設定したときには、1つの提示位置に相当するデータ長がRTPのペイロード長を超える場合があり、1つの提示位置に相当するデータが複数のRTPパケット400のペイロードに跨って收容されて転送される。この場合には、該複数のRTPパケット400の拡張ヘッダ403全てに同一の提示位置アドレス情報500を付加する。

【0095】このようにして、アドレス情報500が付加されたRTPパケット400により構成されたデータは、OS部210を介して、受信装置100へ送られる。

【0096】(受信装置側：修復処理)受信装置100において、修復処理部135では、送信装置200から再送されたデータ、すなわち、アドレス情報500が付加されたRTPパケット400をOS部110を介して受信し、該データと一度目に受信したデータとを組み合わせで欠落箇所が修復された映像データを映像再生部132に転送する。これにより、ユーザの所望とする修復された映像データが再生される。

【0097】以上説明したように、本通信システムは、映像の一度目の再生時には、遅延を発生させる恐れのある再送処理が行わずに再生の連続性を確保し、一度目の再生を終えた後、番組編集者が修復して確認する必要がある箇所のみを選択的に再送できる利点があることから、ネットワーク1を利用したビデオ編集に関して、特に放送局では編集中の再生画質の高さよりもむしろ、VTRと同等の高いレスポンスおよび一連の映像が途切れたりフリーズしたりすることなく連続的に再生できることが重視されるので特に有効である。

【0098】また、本通信システムは、オンデマンド型のストリーミングサービス、静止画像配信サービス、テキスト配信サービスに対しても適用可能である。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受信したデータのパケットロスを検出し、パケットロスにより欠落した欠落箇所を含むデータについてウィンドウ上での提示位置を特定し、提示位置が特定された欠落箇所を含むデータをウィンドウ上に提示して所望の修復箇所のみを選択し、選択された修復箇所を示す選択情報に基づいて修復箇所に対応した修復用データを作成し、作成した修復用データに基づいてパケットロスしたデータのうち所望の修復箇所のみを修復して再生するようにしたので、一度目の受信時には、パケットロスしたデータを修復するための再送手段を適用せず、パケットロスによる提示情報の劣化を容認しつつUDPの持つデータ転送のリアルタイム性を積極的に利用し、修復したい箇所のみを選択して確実に品質を回復することができ、これにより、ユーザ要求に適応したエラー修復が可能になり、ネットワーク帯域の有効利用を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である、受信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態である、送信装置の構成を示すブロック図である。

【図3】ネットワークを利用して番組編集を行う場合のシステム構成を示すブロック図である。

【図4】パケット処理検出処理を示すフローチャートである。

【図5】提示位置特定部における処理を示すフローチャートである。

【図6】提示位置を示すためのアドレスを格納する拡張ヘッダを示す説明図である。

10

20

\*

\*【図7】1つのウィンドウ上に複数の提示位置アドレスを設定する場合の構成を示す説明図である。

【図8】1つのウィンドウ上に1つの提示位置アドレスを設定する場合の構成を示す説明図である。

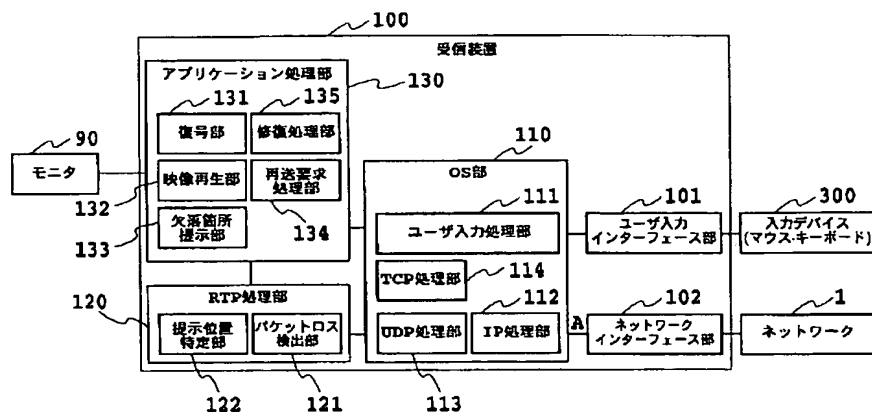
【図9】欠落箇所提示部で作成される映像の例を示す説明図である。

【図10】従来におけるRTPを用いてデータ配信する場合のプロトコルスタックの1例を示す説明図である。

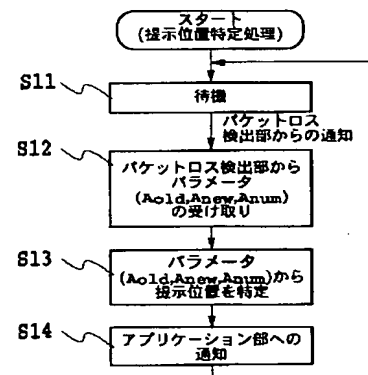
#### 【符号の説明】

- 1 ネットワーク
- 100 受信装置
- 101 ユーザインターフェース部
- 102 ネットワークインターフェース部
- 110 OS部
- 120 RTP処理部
- 130 アプリケーション処理部
- 200 送信装置
- 201 ネットワークインターフェース部
- 210 OS部
- 220 RTP処理部
- 230 アプリケーション処理部
- 400 RTPパケット
- 401 ヘッダ部
- 402 ペイロード部
- 403 拡張ヘッダ
- 500 アドレス情報
- 700 ウィンドウ
- 710 提示位置
- 720 アドレス値

【図1】

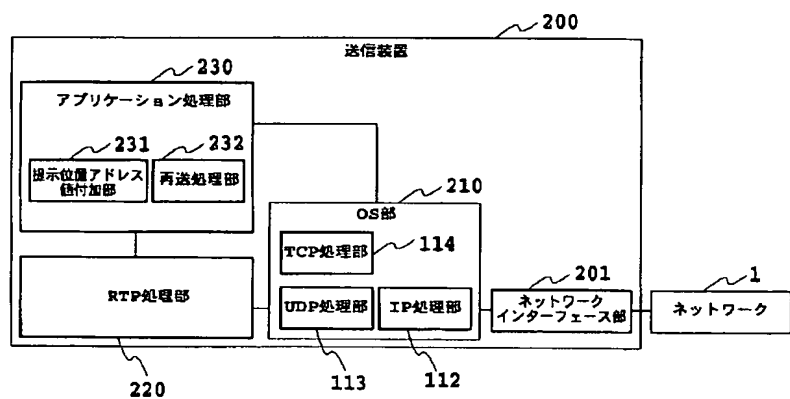


【図5】

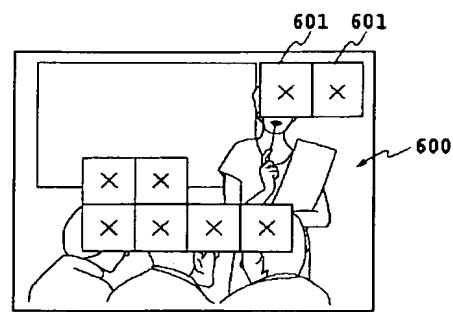




【図2】

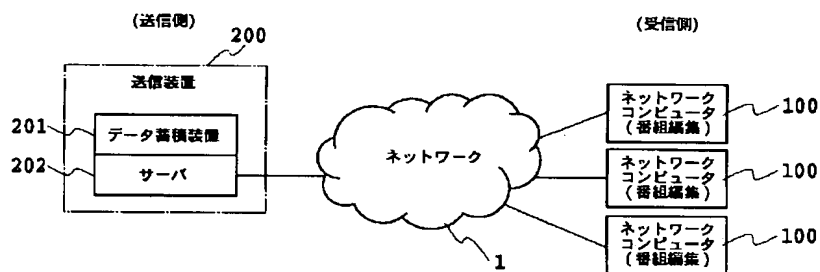


【図9】

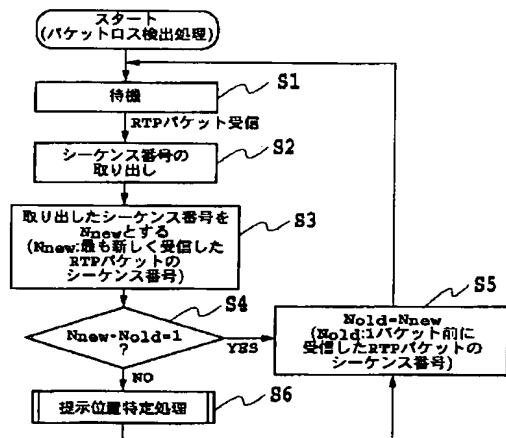


(欠落箇所提示部で作成される映像の例)

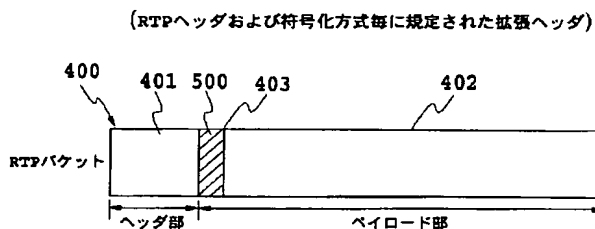
【図3】



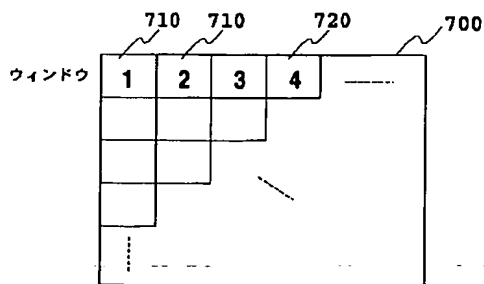
【図4】



【図6】

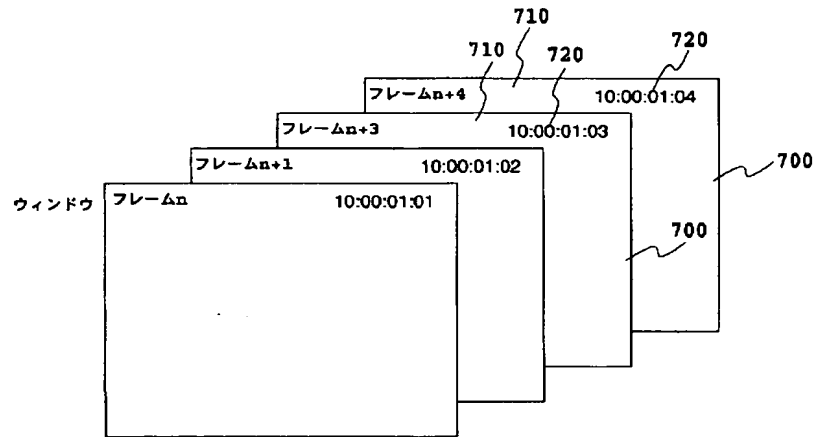


【図7】



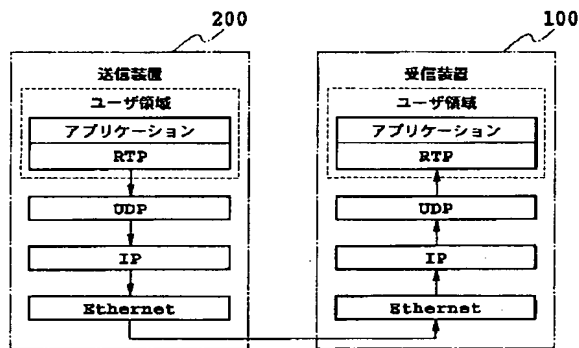
(1つのウィンドウ上に複数の提示位置アドレスを設定する場合)

【図8】



(1つのウィンドウに1つの提示位置アドレスを設定する場合)

【図10】



(RTPを用いてデータ配信する場合のプロトコルスタックの例)

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K014 AA01 EA06 FA16  
 5K030 GA11 HA08 HB02 HC01 JA07  
 JT03 KA01 KA06 KA13 KA19  
 LA01 MB13  
 5K034 AA05 BB06 CC02 DD03 EE11  
 FF13 HH01 HH02 HH06 HH09  
 MM01 MM03